

РСТВСЕМИРНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ
Международное бюроМЕЖДУНАРОДНАЯ ЗАЯВКА, ОПУБЛИКОВАННАЯ В СООТВЕТСТВИИ
С ДОГОВОРом О ПАТЕНТНОЙ КООПЕРАЦИИ (РСТ) -

(51) Международная классификация изобретения ⁷ : A61B	A2	(11) Номер международной публикации: WO 00/09000 (43) Дата международной публикации: 24 февраля 2000 (24.02.00)
<p>(21) Номер международной заявки: PCT/RU99/00286</p> <p>(22) Дата международной подачи: 6 августа 1999 (06.08.99)</p> <p>(30) Данные о приоритете: 98115805 11 августа 1998 (11.08.98) RU</p> <p>(71) Заявитель (для всех указанных государств, кроме US): РОССИЙСКИЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР «ВОССТАНОВИТЕЛЬНАЯ ТРАВМАТОЛОГИЯ И ОРТОПЕДИЯ» ИМ. АКАДЕМИКА Г.А.ИЛИЗАРОВА [RU/RU]; 640005 Курган, ул. М.Ульяновой, д. 6 (RU) [ROSSIISKY NAUCHNY TSENTR «VOSTANOVITELNAYA TRAVMATOLOGIYA I ORTOPEDIYA» IM. AKADEMIKA G.A.ILIZAROVA, Kurgan (RU)].</p> <p>(72) Изобретатели; и</p> <p>(75) Изобретатели / Заявители (только для US): ШЕВЦОВ Владимир Иванович [RU/RU]; 640020 Курган, ул. Климова, д. 41, кв. 38 (RU) [SHEVTSOV, Vladimir Ivanovich, Kurgan (RU)]. ПОПКОВ Арнольд Васильевич [RU/RU]; 640020 Курган, ул. Куйбышева,</p>		<p>д. 5, кв. 25 (RU) [ПОПКОВ, Arnold Vasilievich, Kurgan (RU)]. БУРЛАКОВ Эдуард Валентинович [RU/RU]; 640020 Курган, ул. Климова, д. 43, кв. 24 (RU) [BURLAKOV, Eduard Valentinovich, Kurgan (RU)].</p> <p>(74) Общий представитель: РОССИЙСКИЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР «ВОССТАНОВИТЕЛЬНАЯ ТРАВМАТОЛОГИЯ И ОРТОПЕДИЯ» ИМ. АКАДЕМИКА Г.А.ИЛИЗАРОВА; 640005 Курган, ул. М.Ульяновой, д. 6 (RU) [ROSSIISKY NAUCHNY TSENTR «VOSTANOVITELNAYA TRAVMATOLOGIYA I ORTOPEDIYA» IM. AKADEMIKA G.A.ILIZAROVA, Kurgan (RU)].</p> <p>(81) Указанные государства: BR, CA, CN, GB, JP, KR, KZ, MN, MX, TR, UA, US, европейский патент (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).</p> <p>Опубликована Без отчёта о международном поиске и с повторной публикацией по получении отчёта.</p>
<p>(54) Title: TRANS-OSSEOUS DEVICE</p> <p>(54) Название изобретения: ЧРЕСКОСТНЫЙ АППАРАТ</p> <p>(57) Abstract</p> <p>The present invention pertains to the medical techniques used in orthopedics and traumatology for treating various congenital or acquired affections and defects in long tubular bones. This invention more precisely relates to external-fixation osteosynthesis devices. The trans-osseous device of the present invention comprises a plurality of bone fixation members (4, 5, 6, 7, 8, 9) which are made in the shape of spokes (4, 5, 6, 7) or rods with screws (8, 9) and which are connected by pairs on each of the ring-shaped (1, 2) or arc-shaped (3) supports. The latter are connected in series by connection units (10, 123, 14, 14a) so as to be capable of displacement with each other. Each connection unit comprises a position arrester (12, 22, 40) in the form of a support member (45) that comprises a spring-loaded slide bar (50) and which is connected to an insert (46) having flutes (48) formed on its inner surface. One at least of the tubes (15) of the connection units has a curved shape.</p> <p style="text-align: center;">EL 941544925 US</p> <p style="text-align: right;">Atty. Docket No. 3124/4/US Serial No. 09/311,837 Barta et al. Reference 9 of 11</p>		

Изобретение относится к медицинской технике, применяемой в ортопедии и травматологии для лечения различных врожденных, приобретенных заболеваний и дефектов длинных трубчатых костей, в частности, к устройствам для остеосинтеза с внешней фиксацией.

Чрескостный аппарат содержит элементы фиксации кости (4,5,6,7,8,9), выполненные в виде спиц (4.5.6,7) или стержней – шурупов(8,9), закрепленные попарно на каждой из опор кольцевой (1,2) и дуговой (3) форм, последние последовательно соединены с возможностью перемещения посредством соединительных узлов (10,123,14,14а) друг с другом, при этом каждый соединительный узел содержит фиксатор положения (12,22,40), выполненный из снабженного подпружиненным ползуном (50) несущего элемента (45), соединенного со втулкой (460, снабженной канавками (48) на внутренней поверхности, кроме того по крайней мере одна из трубок (15) соединительных узлов выполнена изогнутой.

ИСКЛЮЧИТЕЛЬНО ДЛЯ ЦЕЛЕЙ ИНФОРМАЦИИ

Коды, используемые для обозначения стран-членов РСТ на титульных листах брошюр, в которых публикуются международные заявки в соответствии с РСТ.

AL	Албания	GE	Грузия	MR	Мавритания
AM	Армения	GH	Гана	MW	Малави
AT	Австрия	GN	Гвинея	MX	Мексика
AU	Австралия	GR	Греция	NE	Нигер
AZ	Азербайджан	HU	Венгрия	NL	Нидерланды
BA	Босния и Герцеговина	IE	Ирландия	NO	Норвегия
BB	Барбадос	IL	Израиль	NZ	Новая Зеландия
BE	Бельгия	IS	Исландия	PL	Польша
BF	Буркина-Фасо	IT	Италия	PT	Португалия
BG	Болгария	JP	Япония	RO	Румыния
BJ	Бенин	KE	Кения	RU	Российская Федерация
BR	Бразилия	KG	Киргизстан	SD	Судан
BY	Беларусь	KP	Корейская Народно-Демократическая Республика	SE	Швеция
CA	Канада	KR	Республика Корея	SG	Сингапур
CF	Центрально-Африканская Республика	KZ	Казахстан	SI	Словения
CG	Конго	LC	Сент-Люсия	SK	Словакия
CH	Швейцария	LI	Лихтенштейн	SN	Сенегал
CI	Кот-д'Ивуар	LK	Шри-Ланка	SZ	Свазиленд
CM	Камерун	LR	Либерия	TD	Чад
CN	Китай	LS	Лесото	TG	Того
CU	Куба	LT	Литва	TJ	Таджикистан
CZ	Чешская Республика	LU	Люксембург	TM	Туркменистан
DE	Германия	LV	Латвия	TR	Турция
DK	Дания	MC	Монако	TT	Тринидад и Тобаго
EE	Эстония	MD	Республика Молдова	UA	Украина
ES	Испания	MG	Мадагаскар	UG	Уганда
FI	Финляндия	MK	Бывшая югославская Республика Македония	US	Соединенные Штаты Америки
FR	Франция	ML	Мали	UZ	Узбекистан
GA	Габон	MN	Монголия	VN	Вьетнам
GB	Великобритания			YU	Югославия
				ZW	Зимбабве

ЧРЕСКОСТНЫЙ АППАРАТ ОБЛАСТЬ ТЕХНИКИ

Изобретение относится к медицинской технике, применяемой в ортопедии и
5 травматологии для лечения различных врожденных, приобретенных заболеваний и
дефектов длинных трубчатых костей, в частности, к устройствам для остеосинтеза с
внешней фиксацией.

Предшествующий уровень техники

10

Известен компрессионно-дистракционный аппарат Г.А.Илизарова (А.с.538710,
СССР). Он содержит опоры в виде размыкаемых колец и дуг, спицы, телескопические и
винтовые стержни, элементы крепления, узлы регулировки и фиксации опор и спиц, при
этом последние выполнены в виде угольников с отверстиями, планок с отверстиями,
15 планок с резьбовыми окончаниями, связанных с ползунами П-образной и фигурной
формы с углублениями и отверстиями, с зубчатыми втулками с отверстиями, с
цилиндрическими шайбами, с дугообразными пластинами, с гибкой тягой, причем
расстояния между отверстиями элементов узлов регулировки и фиксации кратны между
собой.

20 Известен аппарат Г.А.Илизарова для чрескостного остеосинтеза (А.с. 1055499,
СССР), содержащий опоры в виде дуг и колец с установленными спицами, соединенные
между собой резьбовыми стержнями и образующие блоки фиксации проксимального и
дистального отломков, дистракторы и узлы регулировки и фиксации положения опор и
спицы, выполненные в виде соединенных планок, ползунов и шайб, который снабжен
25 дополнительным кольцом, установленным между блоками проксимального и дистального
отломков и соединенным с ними с помощью дистракторов, а узлы регулировки и
фиксации положения опор и спиц расположены на дополнительном кольце, при этом
планки снабжены на торце фланцем с резьбовым отверстием, ось которого совпадает с
плоскостью поверхности планок, ползуны выполнены в виде скоб с резьбовыми концами,
30 а шайбы имеют призматическую канавку, касательную к отверстию.

Известен телескопический привод к аппарату чрескостной фиксации (А.с.
1629046, СССР), содержащий резьбовой стержень и соосно установленные на стержне
гайку и трубку с хвостовиком на одном конце и цилиндрическим упором на другом с
возможностью контактирования последнего с гайкой, имеющей пружинный стержень.

рабочий конец которого выступает над торцом гайки. а упор имеет торцовые углубления под пружинный стержень с возможностью контактирования боковых поверхностей пружинного стержня и упора.

Известен корпусной узел храпового механизма для храпового гайковерта (Пат.№5. 379, 873 США). Он содержит продолговатый корпус, с распространенной по оси полостью с одним закрытым концом, а с другим открытым концом, в которой установлен приводной шток, имеющий смонтированное на нем храповое колесо, а две храповые собачки расположены в периферическом пазе, выполненном в корпусе, с возможностью перемещения.

Однако, известный корпусной узел храпового механизма для храпового гайковерта имеет сложное конструктивное решение, предназначенное для использования в области транспорта и механики.

Конструкция его корпусного узла храпового механизма для ручного инструмента позволяет генерировать большую торсионную силу, и не предусмотрена для использования в устройствах, осуществляющих дискретное дозированное перемещение кольцевых опор, расположенных вокруг костей с фиксацией последних в нужном положении.

Известен наружный фиксатор Илизарова (The ILIZAROV EXTERNAL FIXATOR. General Surgical Technique Brochure 1988), который содержит две пары опор соединенных между собой с возможностью перемещения, посредством градуированных телескопических стержней. При этом, в каждой паре опор, одна выполнена в виде кольца, а вторая в виде полукольца, кроме того на торцах кольцевой опоры закреплены в болтовых спицеажимах концы двух спиц, а на торцах дуговой опоры закреплены концы одной спицы. Опоры соединены друг с другом посредством градуированного телескопического стержня.

Однако, известный наружный фиксатор Илизарова не имеет в конструкции шарнирных узлов, соединяющих одну из опор с градуированными телескопическими стержнями, кроме того использование изогнутой соединительной планки, предусматривает использование дополнительного крепления, что создает определенные сложности и трудности при его использовании и снижает жесткость конструкции.

Сущность изобретения.

Задачей настоящего изобретения является конструирование эффективного и компактного чрескостного аппарата для лечения сложных травм длинных трубчатых

ЗАМЕНЯЮЩИЙ ЛИСТ (ПРАВИЛО 26)

костей и ортопедических патологий опорно-двигательного аппарата человека. кроме того дешевого в изготовлении и удобного в использовании.

Поставленная задача решается с помощью чрескостного аппарата, содержащего элементы фиксации кости, выполненные в виде стержня – шурупа и спицы, закрепленные на опорах дуговой и кольцевой формы, последние связаны между собой с возможностью перемещения, посредством соединительных узлов, снабженных фиксатором положения, и соединительные элементы, в котором по крайней мере две опоры кольцевой формы связаны между собой, по меньшей мере, тремя соединительными узлами, каждый из которых выполнен из стержня с резьбовой нарезкой и снабжен фиксатором положения, кроме того одна из опор кольцевой формы соединена с опорой дуговой формы посредством шарниров и не менее трех соединительных узлов, каждый из которых содержит стержень с резьбовой нарезкой, установленный посредством зажима в трубке, снабженной на конце наконечником с лысками и закрепленного на нем фиксатора положения, при этом второй конец трубки имеет ушко, а трубка, по меньшей мере, одного из соединительных элементов выполнена изогнутой, кроме того каждый из фиксаторов положения содержит несущий элемент, выполненный в виде ступенчатого вала, снабженного внутренним отверстием, имеющим метрическую резьбу и глухим тангенциально расположенным отверстием с установленным в нем посредством пружины ползуном, имеющим возможность контакта с равномерно расположенными канавками, выполненными на внутренней поверхности втулки, закрепленной на несущем элементе, и снабженного выступами.

В варианте выполнения изобретения опора кольцевой формы может быть шарнирно соединена, по крайней мере, двумя соединительными узлами с опорой дуговой формы, последняя соединена со второй опорой дуговой формы, посредством как минимум трех соединительных узлов, один из которых выполнен из связанных при помощи двух направляющих соединенных болтом и гайкой, изогнутых трубок, при этом фиксатор положения, каждого соединительного узла, установленного между опорой кольцевой формы и опорой дуговой формы, выполнен в виде несущего элемента, закрепленного посредством соединительного кольца с канавками со втулкой, снабженной ползуном.

Такое конструктивное выполнение указанного средства позволяет осуществлять устранение угловых деформаций длинных трубчатых костей одновременно с их удлинением и возможностью компрессии.

Целесообразно, для расширения диапазона использования соединительных элементов, наконечник каждой трубки выполнить с поперечным отверстием, в котором установлен цилиндрический палец, при этом один его конец имеет резьбу и снабжен гайкой, а на другом конце
5 выполнена выемка под стержень с резьбовой нарезкой, что увеличивает прочность фиксации последнего в трубке.

Для упрощения возможности подбора необходимой величины соединительных узлов и технологию их изготовления, наконечник каждой трубки может быть выполнен в виде съемной муфты, а концы трубок
10 снабжены выемками.

На одной из опор дуговой формы могут быть закреплены, по крайней мере, два элемента крепления, каждый из которых выполнен в виде стержня с резьбовой нарезкой, имеющего ушко с отверстием, в котором установлен зажим для стержня – шурупа, кроме того, по крайней мере, один из зажимов
15 установлен на плоскости опоры дуговой формы.

Такое выполнение изобретения позволяет осуществлять жесткую фиксацию проксимального отдела бедренной кости с достижением наибольшего перекреста в расположении стержней-шурупов по высоте и соответственно, большого угла захвата кости при ее фиксации.

В варианте осуществления изобретения опора кольцевой формы может быть соединена, по крайней мере, тремя соединительными элементами с опорой дуговой формы, при этом опора кольцевой формы выполнена из двух полуколец, одно из которых имеет концы, выполненные ступенькой, а высота последней равна толщине полукольца, кроме того, у каждой из опор
20 дуговой формы центры наружного и внутреннего радиусов смещены по их оси.

Такое выполнение аппарата обеспечивает упрощение конструкции и повышение прочности фиксации фрагментов длинных трубчатых костей конечностей путем снижения деформации опор дуговой формы от прикладываемых к ним нагрузок и упрощает технологию изготовления и компоновки опор кольцевой формы.
30

С точки зрения удобства компоновки конструкции и достижения максимального приближения формы дуги к поверхности тела пациента, последняя может быть выполнена с отогнутыми наружу концами.

Для решения задачи, связанной с контролем углового расположения опор, трубка одного из соединительных элементов на одном конце снабжена осью с зажимом, при этом на последней установлена указательная стрелка, а на трубке шкала.

5 Целесообразно, для осуществления фиксации с последующим перемещением среднего остеотомированного фрагмента кости и контролем за его перемещением, аппарат оснастить, по меньшей мере, двумя узлами перемещения элементов фиксации кости, установленными с помощью соединительных элементов, каждый из которых выполнен в виде
10 взаимосоединенных кронштейнов с отверстиями, в одном из которых установлен стержень-спицезахим в виде резьбового стержня с канавной, выполненной на одном конце, и расположенной в ней спицей. конец последней при этом закреплен двумя соединительными элементами, выполненными в виде гаек, кроме того, на противоположном конце
15 резьбового стержня установлен фиксатор положения, снабженный шаблоном углового положения элементов фиксации кости, выполненным из прозрачного материала с нанесенными на его поверхности секторами с цифрами.

Целесообразно использовать при компоновке конструкции детали и
20 элементы аппарата, изготовленные из рентгенпрозрачного материала, что повышает информативность рентгеновских снимков и их визуальное восприятие.

Краткое описание чертежей

25

Настоящее изобретение поясняется подробным описанием конкретного примера выполнения со ссылками на прилагаемые графические материалы, на которых:

30 фиг.1 представляет чрескостный аппарат, выполненный согласно изобретению, общий вид;

фиг.2 – взаимосвязь опор одним из соединительных узлов, в котором трубка выполнена изогнутой;

фиг.3 – представляет аксонометрию одного из соединительных узлов:

фиг.4 – разрез плоскостью А-А одного из фиксаторов положения, установленного на наконечнике трубки соединительного узла;

фиг.5 – разрез плоскостью Б-Б одного из фиксаторов положения;

фиг.6 изображает компоновку чрескостного аппарата, в которой
5 один из соединительных узлов выполнен из изогнутых трубок;

фиг.7 – соединительный узел, выполненный из двух связанных направляющими изогнутых трубок;

фиг.8 представляет разрез А-А соединенных направляющими концов изогнутых трубок;

10 фиг.9 – наконечник трубки соединительного узла, согласно изобретению, с зажимом и фиксатором положения;

фиг.10 изображает разрез А-А наконечника трубки;

фиг.11 представляет в разобранном виде наконечник трубки, выполненный в виде муфты;

15 фиг.12 изображает разрез фиксатора положения, предназначенного для осуществления distraction и компрессии;

фиг.13 представлено крепление стержней-шурупов к опоре дуговой формы, в виде сектора, согласно изобретению;

фиг.14 представлен чрескостный аппарат, скомпонованный из опоры
20 дуговой формы и опоры кольцевой формы;

фиг.15 – опора кольцевой формы, состоящая из двух полуколец;

фиг.16 – опора дуговой формы с различным расположением центров $R_{вн.}$ и $R_{н.}$;

фиг.17 – опора дуговой формы с отогнутыми концами;

25 фиг.18 представлен соединительный узел аппарата с установленной указательной стрелкой и шкалой, согласно изобретению;

фиг.19 – изображение зажима в разрезе плоскостью А-А на фиг.18;

фиг.20 изображает узел перемещения элементов фиксации кости и шаблон углового положения, согласно изобретению.

30

Лучший вариант осуществления изобретения.

Обратимся к фиг.1. где показан общий вид чрескостного аппарата. Он содержит опоры 1. 2 кольцевой формы и опору 3 дуговой формы. Каждая из

указанных опор снабжена отверстиями. На плоскостях каждой из опор 1, 2 кольцевой формы закреплены соответственно попарно с перекрещиванием элементы фиксации кости, выполненные в виде спиц 4, 5 и 6, 7. На плоскости опоры 3 дуговой формы установлены и закреплены элементы фиксации кости 8, 9. Последние выполнены в виде стержней-шурупов. Элементы крепления концов спиц и стержней-шурупов на схеме не показаны.

Опоры 1 и 2 кольцевой формы соединены между собой с возможностью перемещения по меньшей мере тремя соединительными узлами 10. Каждый из соединительных узлов 10 выполнен из стержня 11 с резьбовой нарезкой, снабженным фиксатором положения 12. Концы каждого стержня 11 закреплены на опорах 1 и 2 с помощью гаек (на схеме не показаны).

Опора 2 кольцевой формы и опора 3 дуговой формы соединены между собой с возможностью перемещения по меньшей мере тремя соединительными узлами 13, 14, 14а. При компоновке соединения опор 2 и 3 возможны комбинации из одного соединительного узла 13 и двух соединительных узлов 14, 14а или одного соединительного узла 14 и двух соединительных узлов 13, 13а (на схеме не показано).

Каждый из соединительных узлов 13 (фиг.2) выполнен из изогнутой трубки 15, снабженной на одном конце ушком 16, имеющим отверстие. Последнее соединено с кронштейном 18, имеющим отверстие, посредством болтового соединения 17. Второй конец изогнутой трубки 15 снабжен наконечником 19. Цилиндрическая поверхность последнего имеет лыски, т.е. с двух сторон срезана параллельными плоскостями. Кроме того в наконечнике 19 выполнено поперечное отверстие, в котором расположен зажим 20, имеющий гайку 21. С помощью последних в трубке 15 установлен с возможностью продольного перемещения один конец стержня 21 с резьбовой нарезкой, снабженный фиксатором положения 22, имеющим грани 23, выполненные по наружной поверхности. Второй конец стержня 21 оснащен установленной на нем гайкой 24 и кронштейном 25. Посредством отверстия, выполненного в кронштейне 25, он соединен, с возможностью вращения, с дополнительным кронштейном 26, посредством отверстия, выполненном в нем, и болтового соединения 27. Кронштейн 25.

дополнительный кронштейн 26 и болтовое соединение 27 выполняют функцию одноосевого шарнира. Дополнительный кронштейн 26 закреплен на плоскости опоры 3 дуговой формы с помощью резьбового конца и гайки 28.

5 Каждый из соединительных узлов 14 (Фиг.3) выполнен из трубки 29, один конец которой имеет ушко 30 с отверстием, соединенное с кронштейном 31 посредством отверстия, выполненного в нем, и болтового соединения в виде болта 32 и гайки 33. Ушко 30, кронштейн 31 и болтовое
10 соединение выполняют функцию одноосевого шарнира. Кронштейн 31 резьбовым концом 34 посредством гаек 35 и 36 закреплен на опоре 3 дуговой формы.

Второй конец трубки 29 имеет наконечник 37. В последнем выполнено поперечное отверстие. В нем установлен зажим 38, имеющий резьбовой
15 конец, снабженный гайкой 39. На наконечнике фиксатор положения 40, имеющий грани 41. Фиксатор положения 40 расположен на стержне 42 с резьбовой нарезкой. Один конец последнего установлен с возможностью
20 продольного перемещения в трубке 29, а второй конец соединен посредством гаек 43 и 44 в одном из отверстий опоры 2 кольцевой формы.

Каждый из фиксаторов положения 22 и 40 (фиг.4,5) содержит несущий
20 элемент 45, выполненный в виде пустотелого ступенчатого вала, одна наружная ступень его выполнена с гранями 23, 41, а внутреннее отверстие снабжено метрической резьбой. На одной из ступеней вала установлена
25 втулка 46. Один из торцев последней снабжен выступами 47. На внутренней поверхности втулки равномерно по диаметру выполнены канавки 48. Кроме того, в несущем элементе 45 выполнено глухое, тангенциально
30 расположенное отверстие 49. В последнем установлен, с возможностью перемещения, палец 50 посредством пружины 51.

Устройство, согласно варианту осуществления изобретения (фиг.6), содержит опору 1 кольцевой формы и опоры 52, 3 дуговой формы. На
30 каждой из опор 1 и 52 закреплены с перекрещиванием концы 2-х пар спиц 4, 5 и 6, 7, а на опоре 3 установлены и закреплены стержни-шурпы 8 и 9.

Опора 1 кольцевой формы соединена, с возможностью перемещения, с опорой 52 дуговой формы посредством не менее двух соединительных
узлов 10 с фиксаторами положения 53 и шарниров 54.

Опора 52 дуговой формы соединена с возможностью перемещения с опорой 3 дуговой формы посредством не менее трёх соединительных узлов 14, 14а, 55 и, соответственно, шарниров 56, 56а и 57.

5 Конструктивное выполнение каждого из шарниров 56, 56а аналогично конструктивному выполнению шарниров (фиг.3), состоящих из взаимосвязанных ушка 30, трубки 29, кронштейна 31 и соединения болт 32 – гайка - 33.

10 При этом, соединительный узел 55 (фиг.6) выполнен из двух взаимосвязанных изогнутых трубок 58 и 59 (фиг.7). Одни концы изогнутых трубок 58,59 (фиг.8) закреплены в направляющих 60 и 61, связанных соединительным элементом, в данном случае выполнены в виде болта 62 и гайки 63. Другие концы каждой изогнутой трубки 58, 59 (фиг.9) снабжены наконечниками 64(65). Каждый из последних имеет поперечное отверстие 66 (фиг.10) с установленным в нем зажимом 67(68). На резьбовом конце 15 каждого зажима 67(68) установлена, соответственно, гайка 69(70).

На наконечнике 64 (фиг.7) трубки 58 установлен фиксатор положения 71. Конструкция последнего аналогична конструкции фиксатора положения 40 (фиг.4, 5).

20 Фиксатор положения 71 (фиг.7) установлен на одном из концов стержня 72 с резьбовой нарезкой с помощью выступов 73.

Второй конец стержня 72 с резьбовой нарезкой снабжен кронштейном 74 и стопорной гайкой 75. Кронштейн 74 связан, с возможностью вращения, посредством болтового соединения 76, с дополнительным кронштейном 77, резьбовой конец которого закреплен в отверстии опоры 3 25 дуговой формы с помощью гайки 78.

В наконечнике 65 трубки 59 закреплен один конец стержня 79 с резьбовой нарезкой, второй конец этого стержня закреплен в одном из отверстий опоры 52 дуговой формы с помощью гаек 80 и 81.

30 Кроме того, фиксатор положения 53 (фиг.6) каждого из соединительного узла 10 содержит несущий элемент 82 (фиг.11), выполненный в виде ступенчатого вала, имеющего внутреннее отверстие, снабженное метрической резьбой, а одну наружную ступень, выполненную с гранями. На несущем элементе 82 установлена втулка 83 с выступами 84, расположенными противоположно друг другу. Несущий

элемент 82 и втулка 83 связаны друг с другом с помощью кольца 85. Несущий элемент 82 и втулка 84 снабжены отверстиями, в которых расположены с возможностью перемещения, соответственно ползуны 86 и 87.

5 Внутренняя поверхность кольца 85 снабжена канавками (на схеме не показано). Фиксатор положения 53 установлен на стержне 88, который пропущен в одно из отверстий опоры 1. При этом выступы 84 втулки 83 охватывают боковую поверхность опоры 1. Фиксатор положения 53 и стержень 88 связаны с опорой 1 посредством гайки 89.

10 Данный вариант чрескостного аппарата, согласно изобретению, позволяет устранять угловые деформации длинных трубчатых костей одновременно с их удлинением.

В варианте выполнения чрескостного аппарата наконечник каждой трубки соединительных узлов может быть выполнен в виде съемной муфты 90(фиг.12).

15 Последняя имеет форму пустотелого цилиндра, ограниченного двумя параллельными плоскостями и снабженного поперечным сквозным отверстием 91, в котором установлен зажим 92. Последний имеет лунку 93, резьбу 94 на другом конце с установленной на нем гайкой 95. При этом на конце трубки 96 выполнена поперечная лунка 97.

20 Такое выполнение наконечника трубки упрощает возможность подбора необходимой величины соединительных узлов и технологию их изготовления.

В варианте выполнения чрескостного аппарата, согласно изобретению, в том случае, когда необходимо жестко зафиксировать проксимальный отдел бедренной кости опора 3 дуговой формы может быть выполнена в виде сектора с (фиг.13) отверстиями 98 расположенными на нем в два ряда. В отверстиях 98 сектора могут быть закреплены два элемента крепления 99 и 100. Последние выполнены в виде стержней с резьбовой нарезкой снабженных ушками 101, 102. В отверстиях ушек 101, 102 закреплены зажимы 103, 104, в которых установлен элемент фиксации 8 кости, выполненный в виде стержня – шурупа и закрепленный гайками 105 и 106.

Второй элемент фиксации 9 кости в виде стержня – шурупа установлен в зажиме 107, который закреплен в одном из отверстий опоры 3 посредством гайки (на схеме не показано).

Согласно другому варианту, чрескостный аппарат, изображенный на фиг.14, может содержать опору 108 кольцевой формы, соединенную, по крайней мере, тремя соединительными узлами 109, 110, 111, выполненными аналогично соединительному узлу 14 (фиг.3), с опорой 112 (фиг.14) дуговой формы.

Опора 108, в данном случае, может быть выполнена из двух полуколец 113 и 114 (фиг.15). Полукольцо 113 имеет концы 115, 116, выполненные ступенькой. Высота последней равна толщине каждого из полуколец 113, 114.

Кроме того, опора 112 дуговой формы (фиг.16) имеет центры наружного и внутреннего радиусов, смещенные по оси опоры дуговой формы, при этом концы опоры дуговой формы расположены параллельно друг другу.

Описанный вариант чрескостного аппарата упрощает его конструкцию и повышает прочность фиксации фрагментов длинных трубчатых костей конечностей путем перераспределения нагрузок, прикладываемых к опорам дуговой формы.

Чрескостный аппарат, согласно варианту осуществления изобретения (фиг.17) может содержать опору 112 в форме дуги, концы 117, 118 которой выполнены изогнутыми наружу.

Данный вариант выполнения опоры дуговой формы позволяет достигать максимального приближения формы опоры к поверхности тела пациента при наложении ее в области проксимальной части плеча.

В варианте выполнения изобретения, один из кронштейнов 119 (фиг.18), закрепленный на одной из опор 2 (52) кольцевой или дуговой формы, имеет ось 120, фиксированную с помощью зажима 122 на которой установлена указательная стрелка 121 (фиг.19). Зажим имеет резьбовой конец 123, на котором установлена гайка и лунка 124.

К кронштейну 119 (фиг.18), посредством оси 120 и зажима 122, закреплена, с помощью ушка 125 трубка 126. На которой закреплена шкала 127.

Оснащение одного из соединительных узлов указательной стрелкой и шкалой позволяет осуществлять контроль за пространственным расположением опор друг относительно друга.

С точки зрения возможности осуществления фиксации среднего остеотомированного фрагмента кости, его последующего перемещения и контроля за его перемещением, чрескостный аппарат может содержать, по меньшей мере, два узла перемещения элементов фиксации кости.

Каждый из узлов перемещения элементов фиксации кости может быть установлен на одной из опор 1, 2 или 52. На опоре 1 (фиг.20) закреплен соединительный элемент 128, выполненный в виде кронштейна с резьбовым концом снабженным гайкой 129. В отверстие кронштейна 128 закреплен резьбовой конец дополнительного кронштейна 130 посредством гайки 131.

В отверстии кронштейна 130 установлен с возможностью перемещения стержень – спицегажим 132. Последний оснащен фиксатором положения 133. Конструкция фиксатора положения 133 аналогична конструкции фиксатора положения 37 (фиг.4,5).

При этом в данном варианте выполнения изобретения фиксатор положения 133 (фиг.20) закреплен на одном из концов стержня-спицегажима 132. На другом конце стержня-спицегажима 132 выполнен продольный открытый паз 135. В последнем расположен конец элемента фиксации 136 кости, выполненный в виде спицы, и зафиксирован между гайками-фиксаторами 137 и 138. Кроме того, аппарат в данном варианте снабжен шаблоном 139, выполненным из прозрачного материала в виде градуированного сектора.

С точки зрения удобства выполнения рентгенографии в процессе лечения при использовании чрескостного аппарата, его опоры как кольцевой так и дуговой формы и соединительные узлы могут быть выполнены из рентгенпрозрачного материала.

Чрескостный аппарат, согласно изобретению, работает следующим образом.

По общепринятой методике в средней трети диафиза и через дистальный метафиз проводят по паре перекрещивающихся спиц, а

именно: соответственно 4,5,6,7 (фиг.1). В проксимальный отдел бедра вводят с перекрещиванием не менее двух стержней – шурупов 8 и 9.

На сегмент конечности последовательно одевают опоры 2, затем 1 кольцевой формы. После чего концы спиц 4 и 5 натягивают и закрепляют на опоре 1 кольцевой формы с помощью спицежажимов (на схеме не показаны), а концы спиц 6,7 натягивают и аналогично закрепляют на опоре 2 кольцевой формы. Концы стержней-шурупов 8 и 9 закрепляют с помощью соединительных элементов (на схеме не показаны) на опоре 3 дуговой формы.

Опоры 1,2 кольцевой формы соединяют друг с другом, по крайней мере, тремя соединительными узлами (10), каждый из которых состоит из стержня 11 с резьбой, на котором установлен фиксатор положения 12. Один конец каждого стержня 11 с резьбой закрепляют гайками (на схеме не показано) в одном из отверстий опоры 2 кольцевой формы. Вторым концом каждого стержня 11 с резьбой устанавливают с возможностью перемещения в фиксаторе положения 12. Каждый из последних располагают на плоскости опоры 1 кольцевой формы и связывают с ней посредством гайки (на схеме не показано).

Опору 2 кольцевой формы соединяют с опорой 3 дуговой формы по крайней мере тремя соединительными узлами 14, 14а и 13, которые komponуют предварительно.

Каждый соединительный узел 14 и 14а komponуют из стержня 42 с резьбовой нарезкой, на котором устанавливают фиксатор положения 40. Фиксатор положения 40 охватывает наконечник 37 трубки 29. Стержень 42 фиксируют в трубке с помощью зажима 38 и гайки 39.

Свободный конец стержня 42 с резьбовой нарезкой устанавливают одним концом в отверстие опоры 2 кольцевой формы и закрепляют гайками 43 и 44. Конец каждой трубки 29 с помощью ушка 30 соединяют с возможностью вращения с кронштейном 31 посредством болта 32 и гайки 33, образующих одноосевой шарнир. Резьбовой хвостовик кронштейна 31 устанавливают в одном из отверстий опоры 3 дуговой формы и закрепляют гайками 35 и 36.

Соединительный узел 13 komponуют из изогнутой трубки 15, в которой со стороны наконечника 19 устанавливают конец стержня 21 с

резьбовой нарезкой и с фиксатором положения 22. Конец стержня 21 с резьбовой нарезкой фиксируют в наконечнике 19 трубки 15 посредством зажима 20 и гайки 21. Фиксатор положения 22 охватывает выступами 47 (фиг.4) наконечник 19. Стержень 21 с резьбовой нарезкой имеет возможность продольного перемещения. На другом конце стержня 21 с резьбовой нарезкой закреплен с помощью гайки 24 кронштейн 25. Последний соединяют с дополнительным кронштейном 26 с помощью болтового соединения 27, которое образует одноосевой шарнир.

Резьбовой конец дополнительного кронштейна 26 располагают в одном из отверстии опоры 3 дуговой формы и закрепляют гайкой 28.

Второй конец изогнутой трубки 15 с помощью ушка 16 соединяют с кронштейном 18 посредством болтового соединения 17. Резьбовой конец кронштейна 18 закрепляют гайкой в одном из отверстии опоры 2 кольцевой формы.

После компоновки конструкции чрескостного аппарата выполняют нарушение целостности кости в верхней трети диафиза и в дистальной метафизарной зоне бедра. Затем через пять-десять дней, после нарушения целостности кости, начинают дозированное перемещение остеотомированных фрагментов бедренной кости. Дозированные перемещения осуществляют поворачивая несущие элементы 45 фиксаторов положения 12, 22, 40 каждого из соединительных узлов 10,13,14,14а в направлении выдвижения стержня из трубки. Ползун 50 падает в канавку 48 втулки 46 под действием пружины 51. Щелчок позволяет осуществлять звуковой контроль за перемещением стержней 10, 21, 42 с резьбовой нарезкой (фиг.1,2,3).

Количество канавок 48 определяет дискретность дозированного перемещения, осуществляемого каждым фиксатором положения 12, 19, 37. Вариант выполнения чрескостного аппарата, предназначенный для устранения угловых деформаций длинных трубчатых костей одновременно с их удлинением, работает следующим образом.

Аналогично описанному выше проводят через участки кости пары спиц 4-5, 6-7 (фиг.6.) и стержней-шурупов 8-9. Концы пары спиц 4,5 натягивают и закрепляют на опоре 1 кольцевой формы. Концы пары спиц 6,7 натягивают и закрепляют на плоскостях опоры 52 дуговой формы.

Соединяют опору 1 кольцевой формы с опорой 52 дуговой формы. по крайней мере, двумя соединительными узлами (10), каждый из которых компонуют из стержня 11 с резьбовой нарезкой, фиксатора положения 53 и шарнира 54. Фиксаторы положения 53 устанавливают и закрепляют на опоре 1 кольцевой формы противоположно друг другу. Каждый фиксатор положения 53 связан с одним из концов стержня 11 с резьбовой нарезкой. Вторым концом последнего связывают шарниром 54 с опорой 52 дуговой формы. Затем ее, с помощью соединительных элементов 52а и 52б, соединяют со стержнями с резьбовой нарезкой каждого из соединительных узлов 14 и 14а, а стержнем 79 с резьбовой нарезкой соединительный узел 55 связывают с опорой 52 дуговой формы. В данном случае соединительный узел 55 (фиг.7) компонуют из двух изогнутых трубок 58 и 59. Одни концы последних размещают, с возможностью перемещения, между направляющими 60 и 61(фиг.8). Последние связывают болтом 62 и гайкой 63. Конец стержня 79 (фиг.7) с резьбовой нарезкой закрепляют в одном из отверстий на конце опоры 52 дуговой формы с помощью гаек 80 и 81.

Вторым концом стержня 79 с резьбовой нарезкой закрепляют посредством зажима 68 и гайки 70 в наконечнике 65 трубки 59.

В изогнутой трубке 58(фиг.9,10) со стороны наконечника 64 размещают конец стержня 72 с резьбовой нарезкой и соединяют с ним с возможностью перемещения посредством зажима 67 и гайки 69. Кроме того, фиксатор положения 71, установленный на стержне 72 с резьбовой нарезкой, контактирует посредством выступов 73 с наконечником 64 трубки 58. Вторым концом стержня 72 (фиг.7) опосредованно соединяют с возможностью вращения с помощью шарнира 57, который выполняют в виде болтового соединения 76, кронштейна 74, гайки 75, дополнительного кронштейна 77, гайки 78 с опорой 3 дуговой формы. Последнюю, кроме того, соединяют шарнирами 56,56а с соединительными узлами 14 и 14а.

При использовании описанной выше конструкции чрескостного аппарата фиксаторы положения 53 (фиг.6, 11) компонуют на стержне 88 с резьбовой нарезкой, который устанавливают в одном из отверстий опоры 1 кольцевой формы. При этом выступы 84 втулки 83 охватывают боковую поверхность опоры 2 кольцевой формы, а втулку 83 закрепляют на несущем элементе 82 кольцом 85. Несущий элемент 82 и втулку 83 снабжают.

соответственно, пальцами 86 и 87. Последние закрепляют в глухих тангенциальных отверстиях несущего элемента 82 и втулки 83. С помощью описанного фиксатора положения осуществляют дискретные перемещения стержня 88 как вверх при работе чрескостного аппарата в режиме компрессии, так и вниз при работе чрескостного аппарата в режиме дистракции.

В процессе работы того или иного варианта чрескостного аппарата для упрощения процедуры монтажа или демонтажа соединительных узлов их наконечники 65,64 (фиг.7), 19 (фиг.2), 37(фиг.3) выполняют в виде съемной муфты 90(фиг.12) с поперечным отверстием 91. В последнем устанавливают зажим 92, который поперечной проточкой охватывает конец размещенного в муфте 90 стержня 98 с резьбовой нарезкой. а зажим 92, при этом, охватывает поперечная проточка 97 трубки 96. После чего зажим 92 закрепляют накручивая гайку 95 на его резьбовой конец 94.

Элементы фиксации кости, выполненные в виде стержней – шурупов, можно закреплять непосредственно на плоскости опоры 3 (фиг.1,6) дуговой формы, но при использовании опоры, выполненной в виде сектора дуги 3(фиг.13) с двумя рядами сквозных отверстий стержни-шурупы 8,9 закрепляют следующим образом.

Конец стержня – шурупа 9 размещают в отверстии зажима 107, резьбовой конец которого устанавливают в одном из отверстий сектора дуги 3 и закрепляют гайкой навинчиваемой на него с противоположной стороны сектора 3 дуги (на схеме не показано). Для установки и закрепления стержня-шурупа 8 используют элементы крепления 99, 100. На конец стержня – шурупа 8 одевают зажимы 103 и 104, резьбовые концы последних размещают, соответственно, в ушках 101 и 102 элементов крепления 99 и 100. Затягивая гайки 105, 106 закрепляют стержень-шуруп в каждом из элементов крепления 99,100.

Последние друг относительно друга закрепляют в отверстиях сектора дуги 3. Такое крепление элементов фиксации проксимального конца бедренной кости позволяет закреплять стержни-шурупы на опоре введенные в кость с большим углом отклонения друг относительно друга.

В варианте использования чрескостного аппарата предназначенного лишь для удлинения длинных трубчатых костей с сохранением прочности

фиксации их фрагментов, упрощенной конструкцией его komponуют следующим образом.

Опору 108 (фиг.14) соединяют посредством не менее трех соединительных узлов 109, 110, 111 и шарниров с опорой 112 дуговой формы. Соединительные узлы 109, 110, 111 выполняют аналогично соединительным узлам (фиг.3).

Опору 108 (фиг.15) кольцевой формы собирают из двух опор 113 и 114 полукольцевой формы. Концы 115, 116 опоры 113 накладывают на концы опоры 114 и закрепляют болтовыми соединениями (на схеме не показаны).

В данной компоновке используют опору 112(фиг.16) дуговой формы, которую изготавливают с центрами дуг наружного и внутреннего радиусов, смещенными по их оси. В центральной части опоры 112 дуговой формы сквозные отверстия выполняют в один ряд, а на концах не менее четырех отверстий в два ряда.

Кроме того, в компоновке можно использовать опору 112 (фиг.17) дуговой формы, которую изготавливают с отогнутыми концами 117, 118. Такое выполнение опор чрескостного аппарата упрощает его конструкцию и повышает прочность фиксации фрагментов длинных трубчатых костей конечностей, путем уменьшения деформации опор за счет увеличения сечения опор в наиболее нагруженных местах.

В варианте использования чрескостного аппарата с элементами контроля за пространственным расположением опор, на трубке 126 (фиг.18) по крайней мере одного соединительного узла устанавливают шкалу 127. Ушко 125 трубки 126 соединяют с кронштейном 119, закрепленном на одной из опор кольцевой или дуговой формы, посредством оси 120, на которой устанавливают указательную стрелку 121. Ось 120 (фиг.19) фиксируют с помощью лунки 124 зажима 122, накручивая на резьбовой конец 123 гайку.

В процессе использования чрескостного аппарат расположение опор кольцевой и дуговой формы может отклоняться от положения их параллельности друг относительно друга. В таком случае, указательная стрелка отклоняясь от вертикального положения соответствующего продольной оси удлиняемого фрагмента длинной трубчатой кости

смещается по шкале на несколько делений. Корректируя продольные перемещения каждого соединительного узла, путем дозированного, дискретного перемещения фиксатора положения, добиваются параллельного расположения опор чрескостного аппарата.

5 Для решения ряда лечебных задач, связанных с перемещением промежуточного остеотомированного фрагмента кости необходимо осуществить его фиксацию. Для этого на опоре 1 кольцевой формы закрепляют с помощью гаек 129 по крайней мере два соединительных элемента 128 в виде кронштейнов 128 и закрепляют гайкой 131
10 дополнительный кронштейн 130. В отверстие последнего устанавливают дистракционный стержень – спицеаппарат 132, который оснащают фиксатором положения 133. В открытом пазе 135 дистракционного стержня-спицеаппарата 132 располагают один конец спицы 136, которой фиксируют костный фрагмент *в*, а затем закрепляют между гаек 137 и 138
15 ее второй отогнутый конец. После выполнения нарушения целостности кости остеотомированный фрагмент *в* перемещают с темпом 1 мм в сутки. Для осуществления равномерного перемещения фрагмента *в* кости врач, удерживая в руке шаблон 139 перед глазами, ориентирует его так, чтобы центр *O* пересечения лучей шаблона проекционно совпал с осью
20 поворота дистракционного стержня – спицеаппарата 132. Вертикальный луч *aa* шаблона 139 направляют параллельно оси *a'a'* перемещаемого фрагмента *в*. При этом направление дистракционного стержня – спицеаппарата 132 со спицей 136 проекционно расположится в секторе с цифрой, соответствующей количеству щелчков фиксатора положения 133,
25 необходимых совершать в течение суток.

Для удобства выполнения рентгенографии в процессе удлинения длинных трубчатых костей конструкцию чрескостного аппарата составляют из опор и соединительных узлов, изготовленных из рентгенпрозрачного материала.

30

Промышленная применимость.

Таким образом, предлагаемый чрескостный аппарат, позволяет использовать его при решении любой лечебной задачи, связанной с удлинением длинных трубчатых костей, исправлением их деформации.

ЗАМЕНЯЮЩИЙ ЛИСТ (ПРАВИЛО 26)

возмещением дефектов с соблюдением биомеханических требований, предъявляемых к оптимальным режимам управления положением костей или их фрагментов, активизации регенераторных процессов кости и окружающих тканей.

5 Чрескостный аппарат позволяет приблизить дискретность дозированного перемещения костных фрагментов к процессу физического роста тканей опорно-двигательного аппарата человека.

Предлагаемая конструкция аппарата сокращает время его монтажа и демонтажа, так как до операции возможно осуществить предварительную
10 сборку его узлов и элементов. Дистракция или компрессия как в продольном направлении относительно ост кости так и под углом к ней осуществляется просто одним поворотом специального узла. Конструктивное выполнение опор и соединительных узлов позволяет стабильно фиксировать костные отломки.

15 Наличие фиксаторов положения в конструкции позволяет достичь точности и равномерности при перемещении всех соединительных узлов, что предупреждает возможный перекос перемещаемых фрагментов.

Чрескостный аппарат имеет простые механизмы для манипуляции им как врачом, так и при необходимости самим пациентом.

20 С технологической точки зрения все узлы и элементы аппарата просты в изготовлении, не требуют дорогостоящих производственных технологий.

25

30

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Чрескостный аппарат, содержащий элементы фиксации кости(4,5,6,7,8,9), выполненные в виде стержня-шурупа (8,9) и спицы (4,5,6,7),закрепленные на опорах дуговой (3) и кольцевой формы(1,2),последние связаны между собой с возможностью перемещения, посредством соединительных узлов (10,13,14,14а), снабженных фиксатором положения (22,12,40), и соединительные элементы (18,25,26,31), о т л и ч а ю щ и й с я тем, что по крайней мере две опоры (1,2) кольцевой формы связаны между собой по меньшей мере, тремя соединительными узлами, каждый из которых выполнен из стержня с резьбовой нарезкой (40) и снабжен фиксатором положения, кроме того одна из опор (2) кольцевой формы соединена с опорой (3) дуговой формы посредством шарниров (27,32) и не менее трех соединительных узлов (13,14,14а), каждый из которых содержит стержень(21,42) с резьбовой нарезкой, установленный посредством зажима (20,38) в трубке (15,29), снабженной на конце наконечником (19,37) с лысками и закрепленного на нем фиксатора положения (22,40) при этом второй конец трубки(15,29) имеет ушко(16,30), а трубка (15), по меньшей мере, одного из соединительных элементов (13) выполнена изогнутой, кроме того каждый из фиксаторов положения (12,22,40) содержит несущий элемент (45), выполненный в виде ступенчатого вала, снабженного внутренним отверстием, имеющим метрическую резьбу, и глухим тангенциально расположенным отверстием (49) с установленным в нем посредством пружины (51), ползуном (50), имеющим возможность контакта с равномерно расположенными канавками (48), выполненными на внутренней поверхности втулки (46), закрепленной на несущем элементе (45), и снабженной выступами (47).

2. Аппарат по п.1, о т л и ч а ю щ и й с я тем, что опора (1) кольцевой формы, шарнирно соединена, по крайней мере, двумя соединительными узлами(10) с опорой (52) дуговой формы, последняя соединена со второй опорой (3) дуговой формы, посредством как минимум трех соединительных узлов (14,14а,55), один из которых выполнен из связанных при помощи двух направляющих (60,61) соединенных болтом (62) и гайкой (63) изогнутых трубок(58,59), при этом фиксатор положения (53) каждого соединительного узла (10), установленных между опорой (1) кольцевой формы и опорой (52) дуговой формы, выполнен в виде несущего элемента (82) закрепленного посредством соединительного кольца (85) со втулкой (83), содержащий ползун (87).

3. Аппарат по п.1,2, о т л и ч а ю щ и й с я тем, что наконечник (64) каждой трубки (58) снабжен поперечным отверстием (66) с установленным в нем зажимом (67),один

конец которого имеет резьбу и снабжен гайкой (69). а на другом конце выполнена выемка под стержень (72) с резьбовой нарезкой.

4. Аппарат по п.3, о т л и ч а ю щ и й с я тем, что наконечник (64) каждой трубки (58) выполнен в виде съёмной муфты (90), а концы трубок (96) и зажимов (92) снабжены поперечными выемками (93,97).

5. Аппарат по п.1.2, о т л и ч а ю щ и й с я тем, что на одной из опор (3) дуговой формы закреплены, по крайней мере, два элемента крепления (99,100), каждый из которых выполнен в виде стержня с резьбовой нарезкой имеющего ушко (101,102) с отверстием, в котором установлен зажим (103,104) для стержня-шурупа (8), кроме того, по крайней мере, один из зажимов (107) установлен на торцевой плоскости опоры (3) дуговой формы.

6. Аппарат по п.1.2, о т л и ч а ю щ и й с я тем, что опора (108) кольцевой формы соединена, по крайней мере, тремя соединительными элементами (14) с опорой (112) дуговой формы, при этом опора (108) кольцевой формы выполнена из двух полуколец (113,114), одно из которых имеет концы (115,116), выполненные ступенькой, а высота последней равна толщине полукольца (114), кроме того у опоры (112) дуговой формы центры наружного и внутреннего радиусов смещены по оси опоры.

7. Аппарат по п.2,6, о т л и ч а ю щ и й с я тем, что опора (112) в форме дуги выполнена с отогнутыми наружу концами(117,118).

8. Аппарат по п.1,6, о т л и ч а ю щ и й с я тем, что трубка (126) с ушком (125) одного из соединительных элементов на одном конце снабжена осью (120), с зажимом (122), при этом на последней установлена указательная стрелка (121), а на трубке (126) шкала (127).

9. Аппарат по п.1,5,6, о т л и ч а ю щ и й с я тем, что он снабжен, по меньшей мере, двумя узлами перемещения элементов фиксации кости, установленными с помощью соединительных элементов, каждый из которых выполнен в виде взаимосоединенных кронштейнов (128,130) с отверстиями, в одном из которых установлен резьбовой стержень (132) с канавкой (135) выполненной на одном конце, и расположенной в ней спицей(136), конец последней при этом закреплен двумя соединительными элементами, выполненными в виде гаек(137,138), кроме того на противоположном конце резьбового стержня установлен фиксатор положения (133), кроме того он снабжен шаблоном (139) углового положения элементов фиксации кости(136), выполненным из прозрачного материала с нанесенными на его поверхности секторами с цифрами.

10. Аппарат по п.1,2,6,7, о т л и ч а ю щ и й с я тем, что для выполнения опор и соединительных узлов использован рентгенопрозрачный материал.

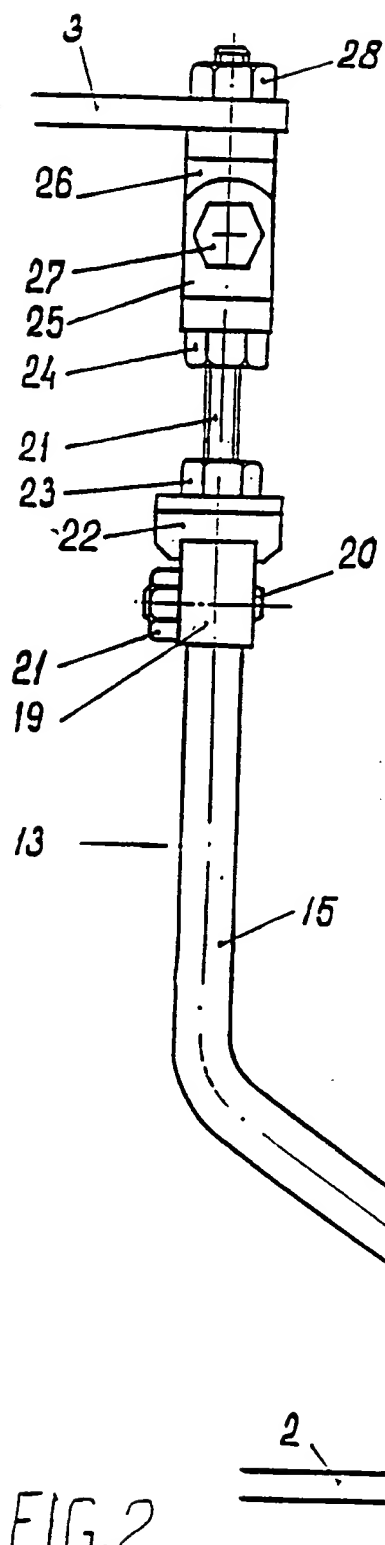
1/
9

FIG. 2

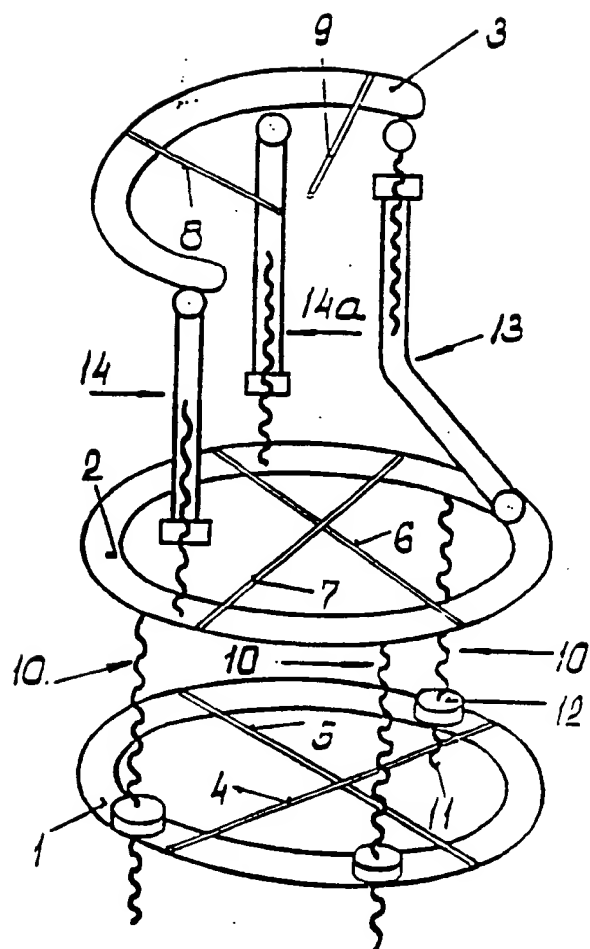


FIG. 1;

ЗАМЕНЯЮЩИЙ ЛИСТ (ПРАВИЛО 26)

2/
9

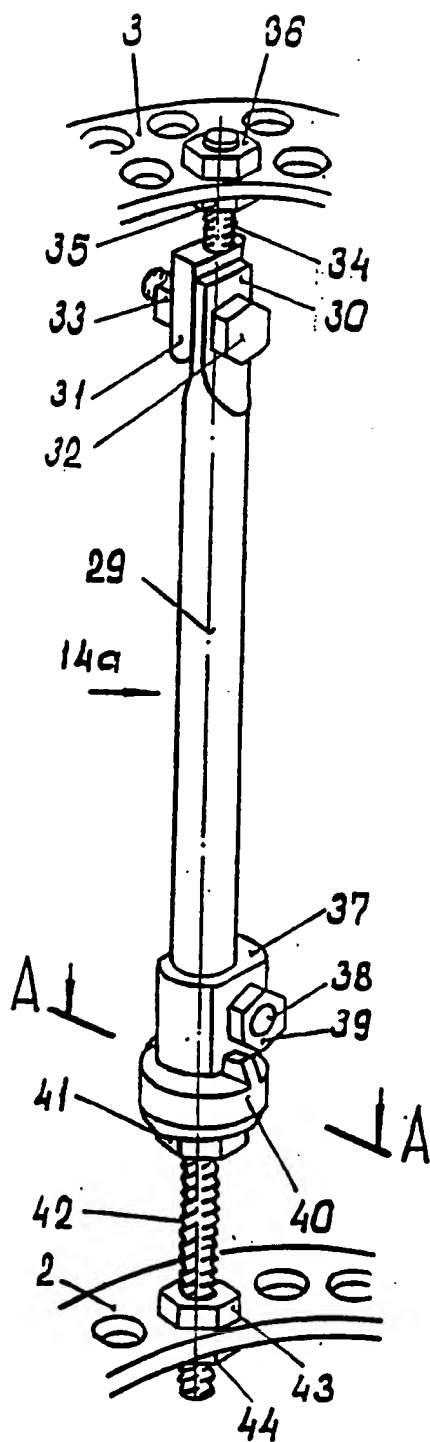


FIG. 3

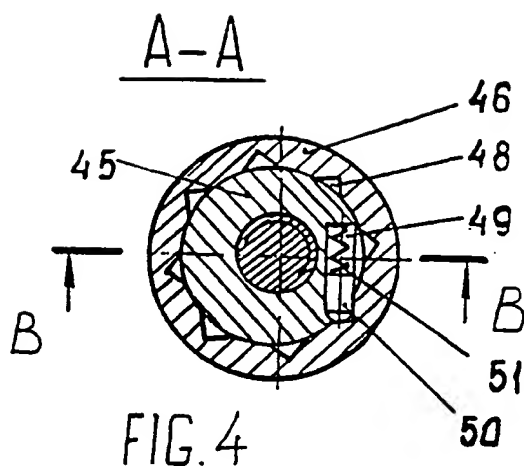


FIG. 4

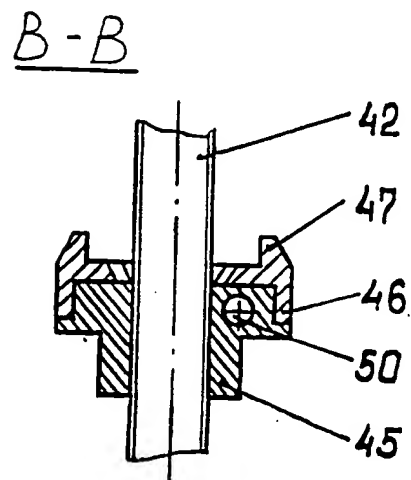


FIG. 5

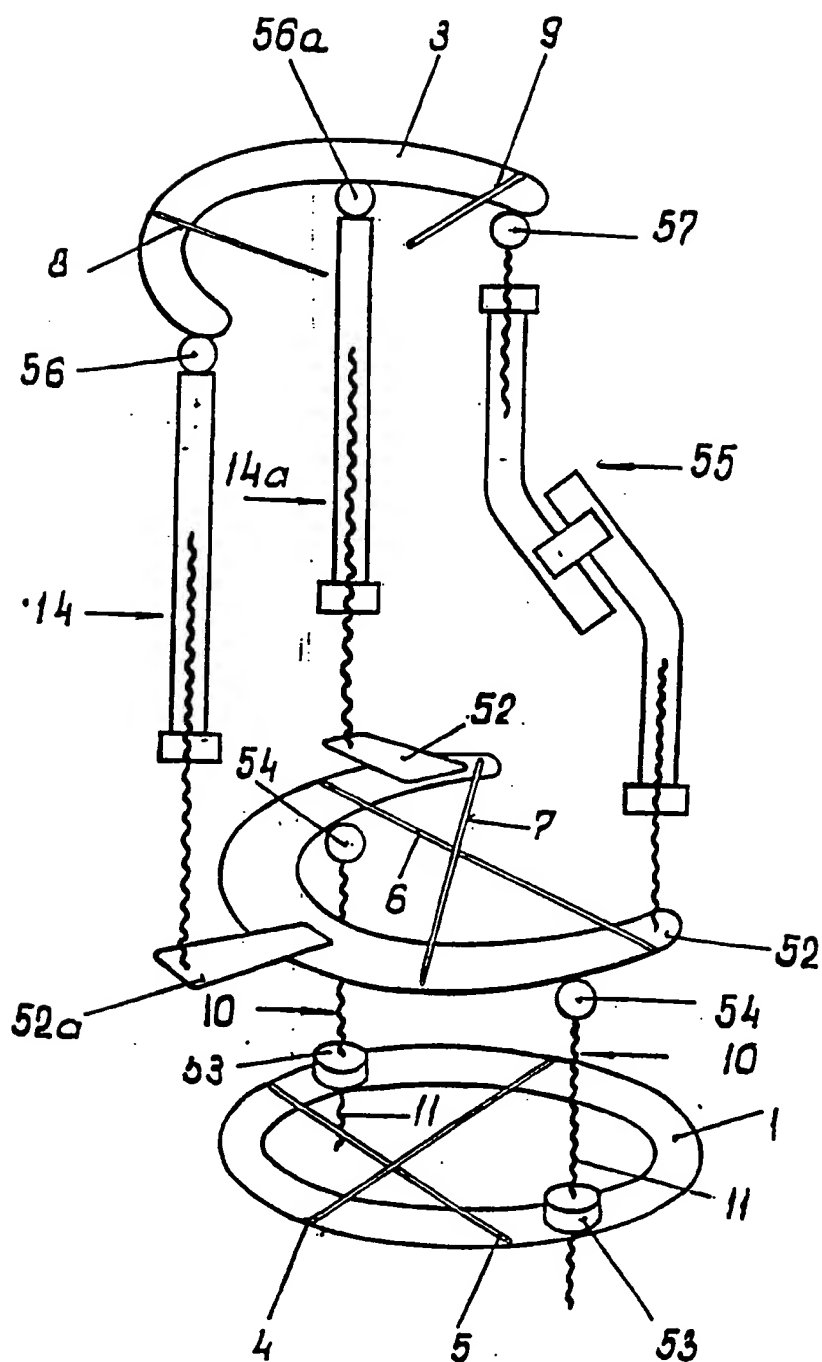
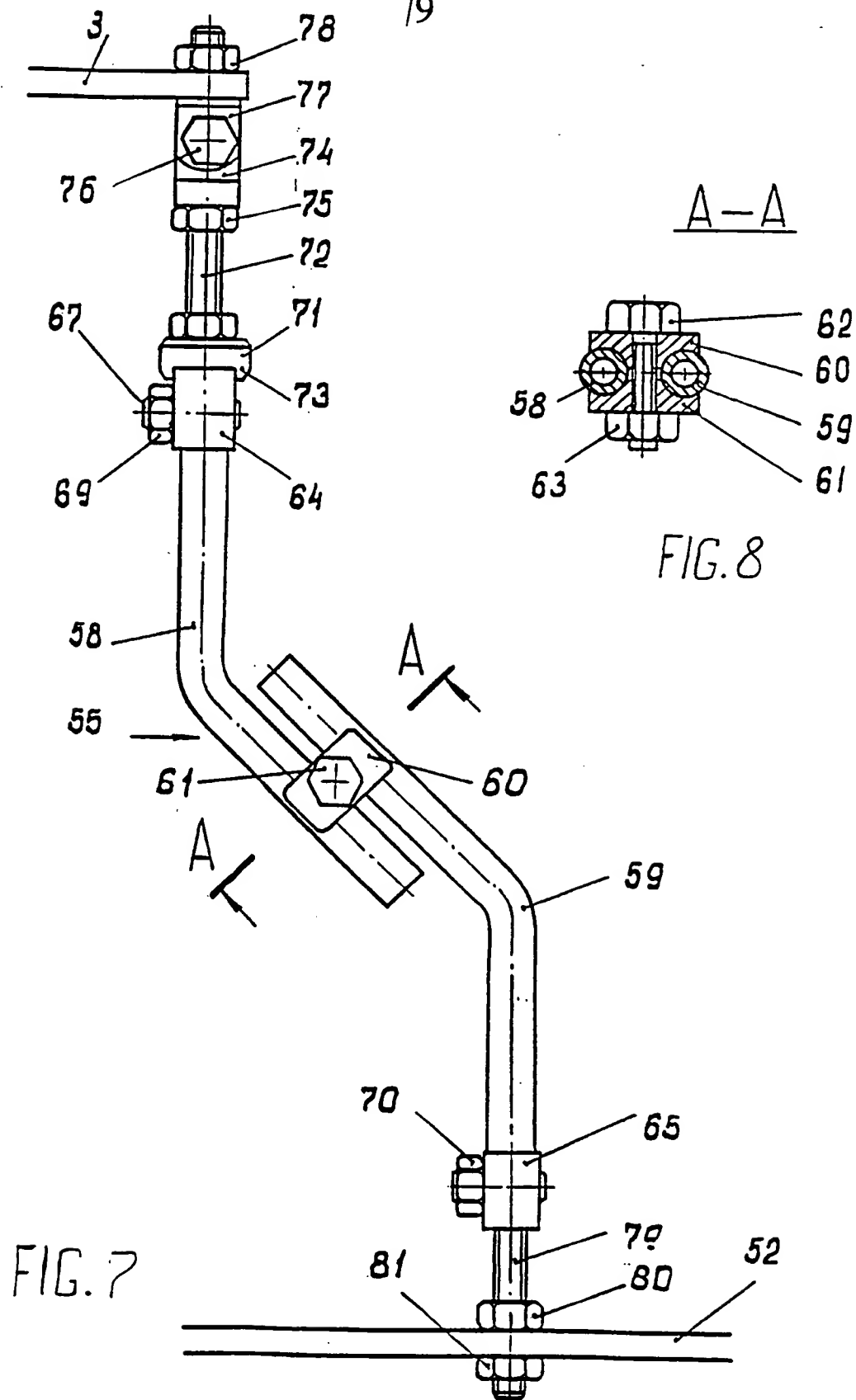


FIG. 6

4/
9



ЗАМЕНЯЮЩИЙ ЛИСТ (ПРАВИЛО 26)

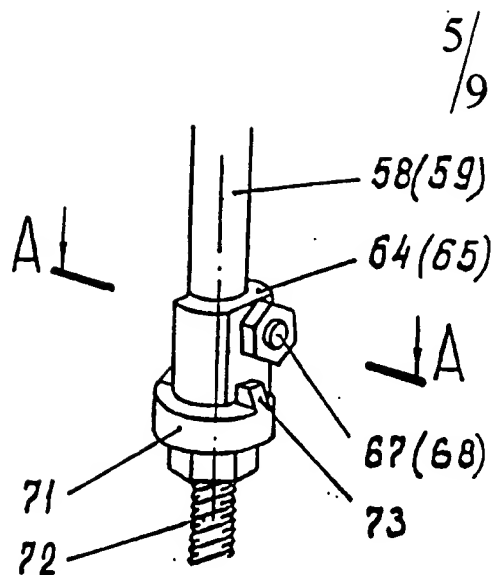


FIG. 9

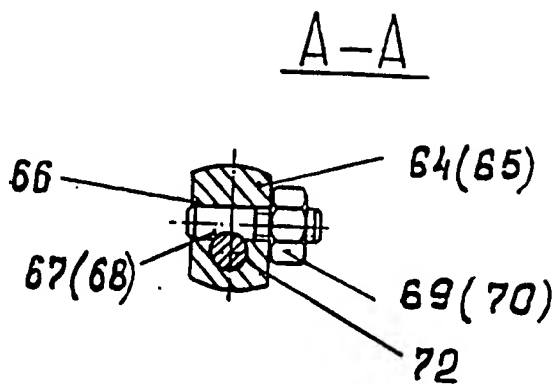


FIG. 10

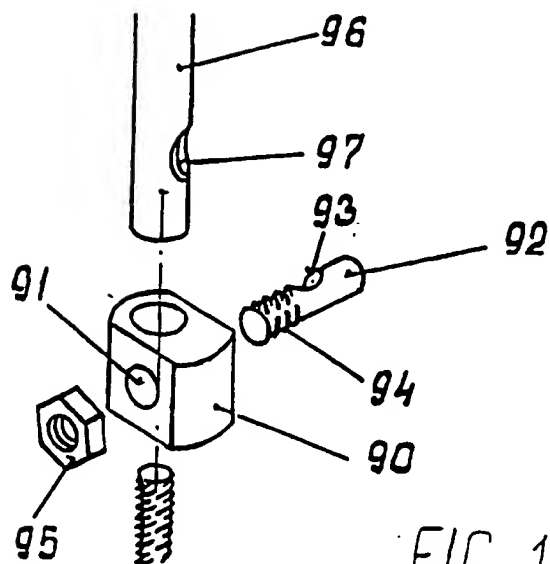


FIG. 11

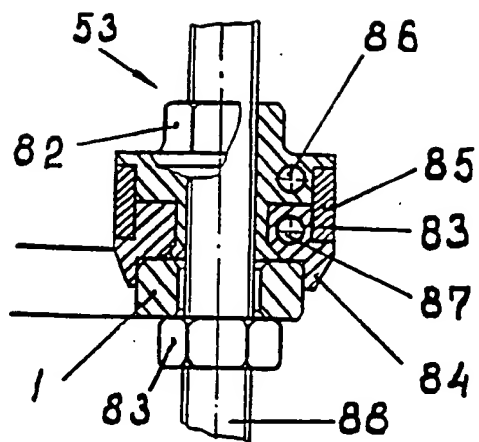
6/
9

FIG. 12

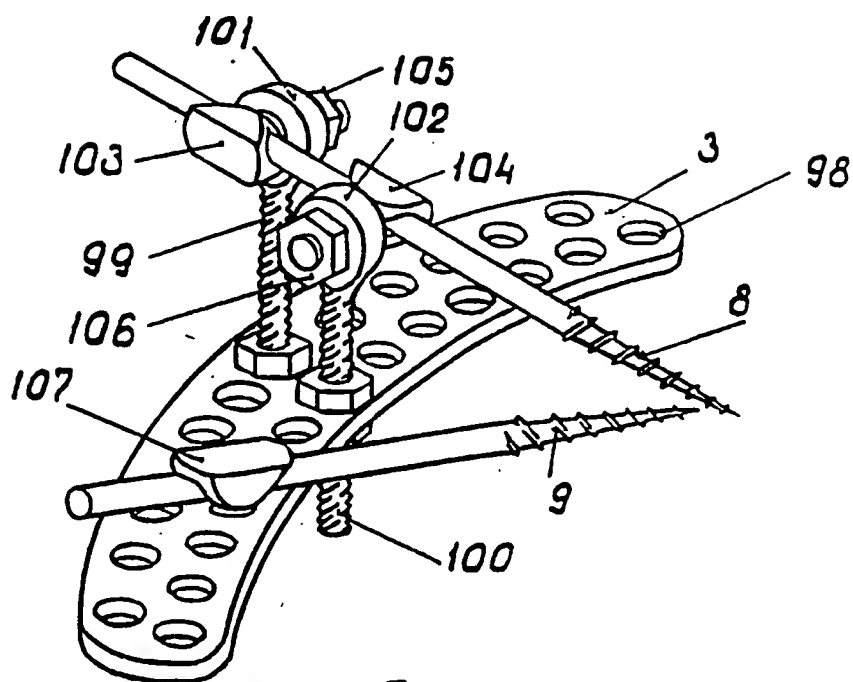


FIG. 13

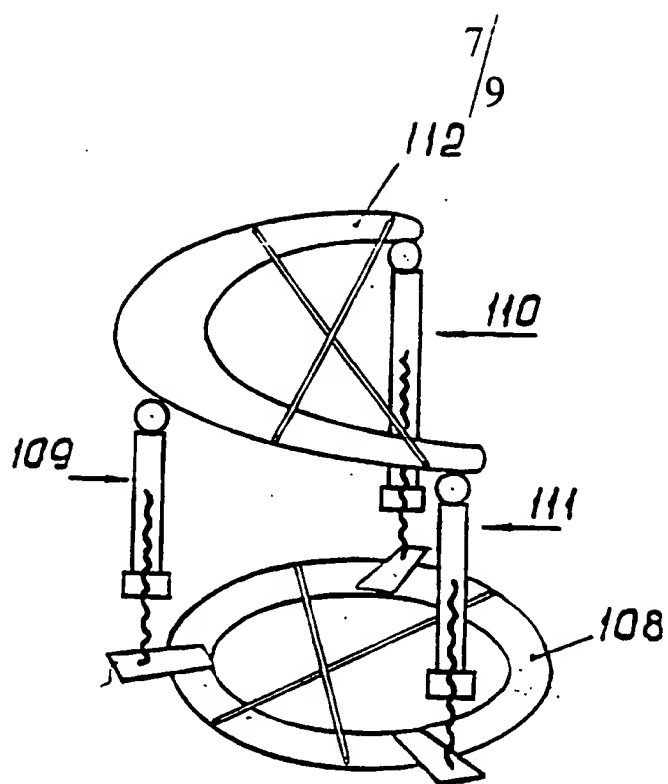


FIG. 14

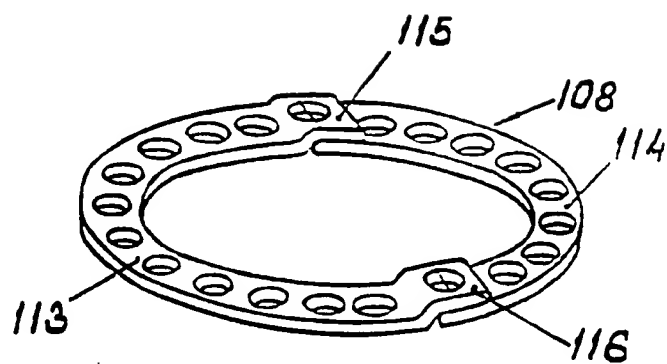


FIG. 15

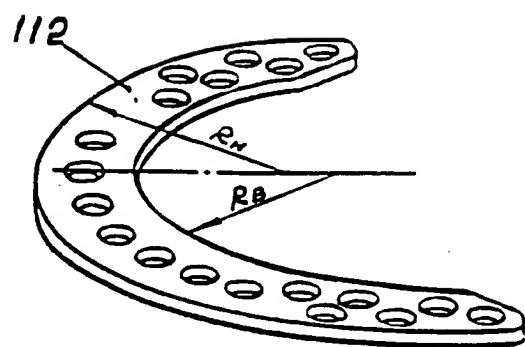


FIG. 16

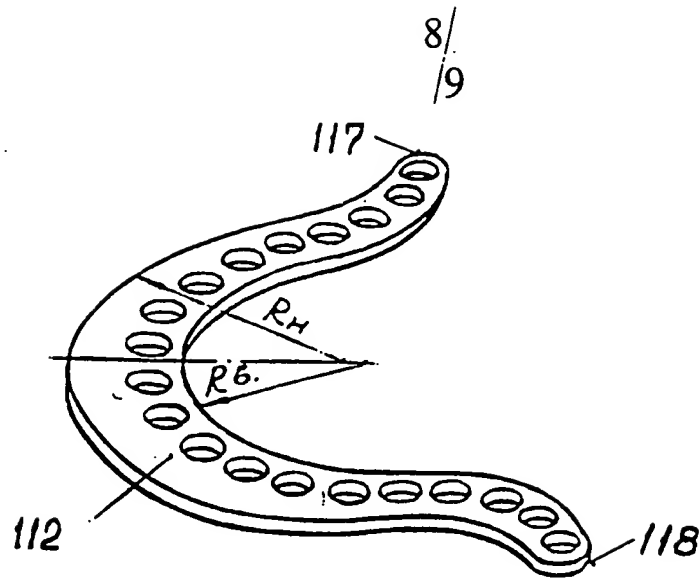


FIG. 17

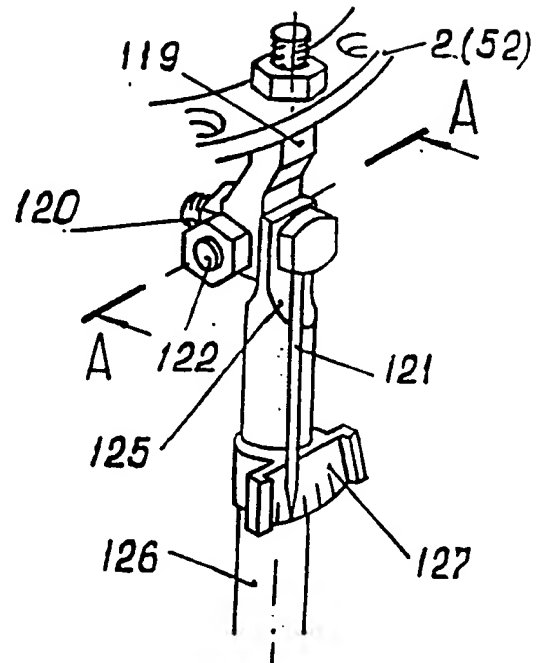


FIG. 18

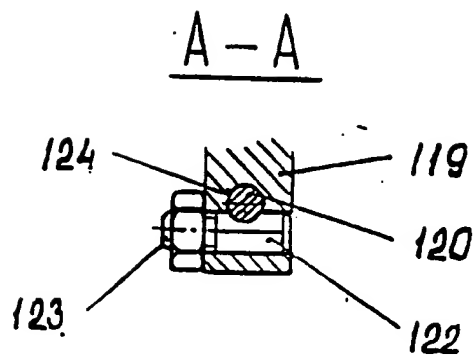


FIG. 19

9/
9

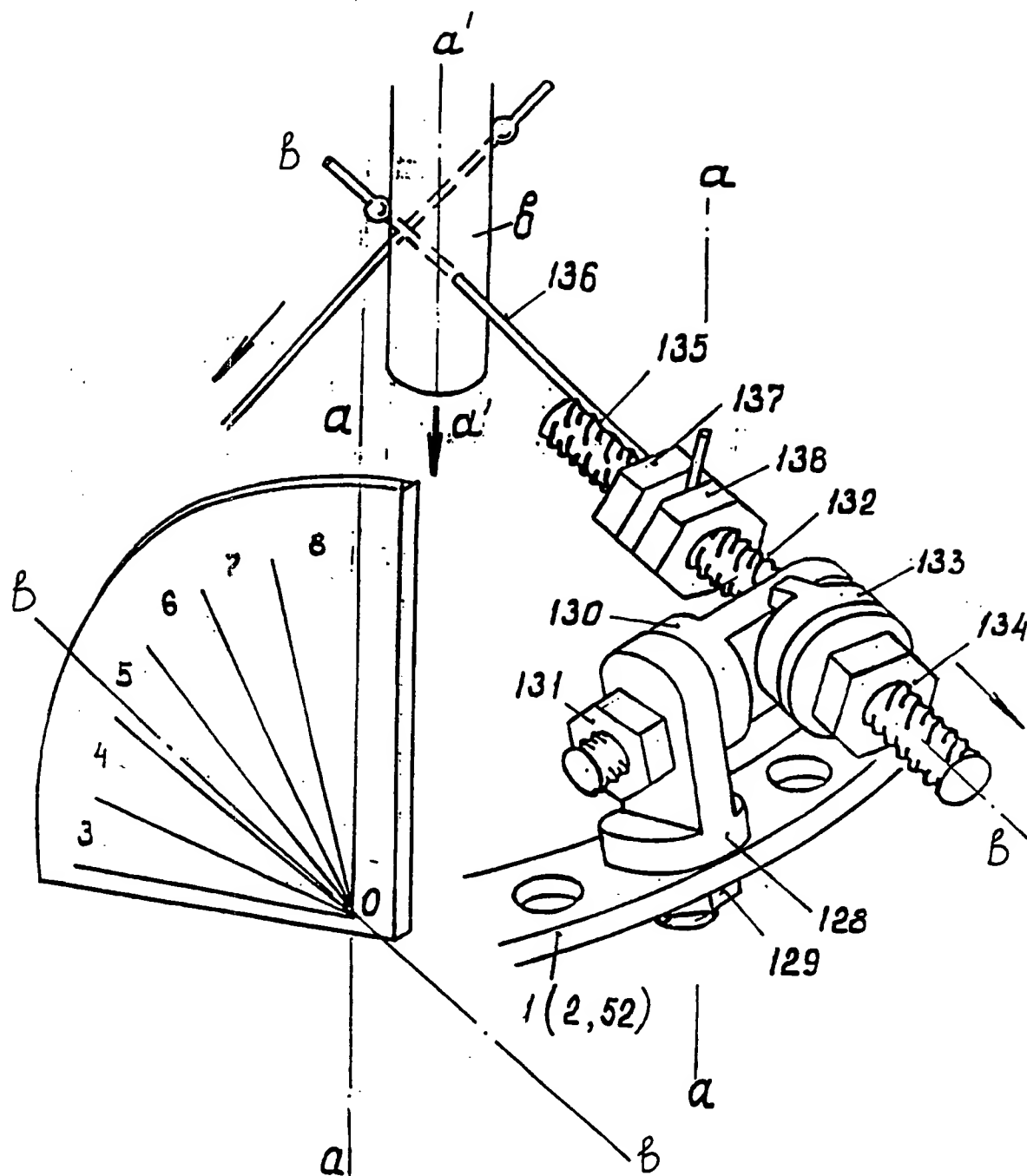


FIG. 20